GRADO EN FARMACIA

Ficha Docente:

TOXICOLOGÍA

CURSO 2023-24

FACULTAD DE FARMACIA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Toxicología
CARÁCTER: Obligatorio
MATERIA: Toxicología
MÓDULO: Medicina y Farmacología
CURSO: Quinto
SEMESTRE: Noveno
CRÉDITOS: 6 ECTS
DEPARTAMENTO/S: Farmacología, Farmacognosia y Botánica; Nutrición y Ciencia de los Alimentos; Química en Ciencias Farmacéuticas, Facultad de Farmacia

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Coordinadora:
Profª Dra. Alejandra García Alonso (mariaa28@ucm.es)

Profesores:

- Dpto. Farmacología, Farmacognosia y Botánica

Profª Dra. Irene Cuadrado Berrocal (icberrocal@ucm.es) Profesora Contratada Doctora
Prof. Dr. Jorge Arturo Santos López (jorgears@ucm.es) Profesor Contratado Doctor
Prof. Dra. Ana García Aguilar (ana.garcia.aguilar@ucm.es) Profesora Ayudante Doctora

- Dpto Nutrición y Ciencia de los Alimentos

Profª Dra. Dña. María Dolores Tenorio Sanz (dtenorio@ucm.es) Profesora Titular
Prof. Dr. José Manuel de Prádena Lobón (jmdpraden@ucm.es) Profesor Asociado
Profª Dra. Dña. Alejandra García Alonso (mariaa28@ucm.es) Profesora Contratada Doctora
Profª Dra. Dña. Laura Bermejo López (mlbermej@ucm.es) Profesora Contratada Doctora
Profª Dra. Dña Maria Ciudad Mulero (mariaciudad@ucm.es) Profesora Ayudante Doctora

- Dpto. Química en Ciencias Farmacéuticas

Prof. Dr. Miguel Ángel Casermeiro (caserme@ucm.es) Profesor Titular
Profª Dra. Inmaculada Valverde Asenjo (mivalver@ucm.es) Profesora Contratada Doctora
Prof. Dr José Ramón Quintana Nieto (jrquinta@ucm.es) Profesor Ayudante Doctor
Profª Dra. Mariela José Navas Vásquez. (marielan@ucm.es) Profesora Ayudante Doctora
Prof. Dr. Sergio González Ubierna. (sergonza@ucm.es) Profesor Ayudante Doctor

II.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

La enseñanza de la Toxicología tiene como fin principal proporcionar al alumno los fundamentos y conceptos básicos de toxicología y los aspectos más relevantes de la toxicología medicamentosa, y de agentes no terapéuticos: tóxicos alimentarios y tóxicos medioambientales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proporcionar al alumno el conocimiento de los fundamentos y principios básicos de la Toxicología.
- Conocer la etiología general de las intoxicaciones y su tratamiento.
- Saber definir los criterios de toxicidad y las unidades toxicológicas.
- Identificar y distinguir los distintos procesos toxicocinéticos y presentar mecanismos de acción tóxica de agentes químicos.
- Describir y valorar los distintos bioensayos toxicológicos básicos para evaluar la seguridad de medicamentos y xenobióticos.
- Proporcionar al alumno el conocimiento de los principales tipos de accidentes yatrogénicos para los principales grupos terapéuticos de medicamentos, plantas medicinales y drogas de abuso, sus mecanismos de toxicidad, las medidas para el tratamiento de las intoxicaciones por sobredosificación y las medidas preventivas.
- Proporcionar al alumno el conocimiento de los principales agentes tóxicos presentes en los alimentos que pueden producir intoxicaciones por su ingestión, las causas de la contaminación, sus mecanismos de acción y efectos tóxicos en el organismo humano, el posible tratamiento y las medidas preventivas.
- Proporcionar al alumno el conocimiento de los principales tóxicos medioambientales, su origen, transporte, movilidad y disponibilidad en los distintos medios, los procesos de bioacumulación, bioconcentración, biomagnificación y persistencia, los efectos tóxicos en el medio ambiente y mecanismos de remediación y prevención de la contaminación ambiental.
- Dar a conocer la Toxicología Reguladora presentando las Agencias de Medicamentos, Agencias alimentarias y Agencias del medio ambiente, sus funciones y programas reguladores.
- Aportar conocimientos sobre evaluación del riesgo para la salud humana y medioambiental del uso de medicamentos, drogas de abuso, consumo de alimentos y liberación de tóxicos al medio ambiente.

III.- REQUISITOS PREVIOS

Conocimientos de Química, Bioquímica, Fisiología, y Farmacología

IV.- CONTENIDOS

PROGRAMA TEÓRICO:

TEMA 1.- INTRODUCCIÓN A LA TOXICOLOGÍA: Desarrollo y evolución histórica de la Toxicología. Conceptos y definiciones. Fuentes de información en Toxicología.

TEMA 2.- TOXICIDAD DE LOS XENOBIÓTICOS. Toxicocinética y Toxicodinamia

TEMA 3.- TOXÍNDROMES, DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO GENERAL DE LAS INTOXICACIONES.

TEMA 4.- TOXICOLOGÍA REGULATORIA. Legislación y Agencias regulatorias.

TEMA 5.- METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN TOXICOLÓGICA. Modelos de investigación en toxicología: toxicidad dosis única y repetida; toxicidad reproductiva; carcinogénesis y mutagénesis; otros ensayos específicos.

TEMA 6.- INTOXICACIONES PRODUCIDAS POR FÁRMACOS ANSIOLÍTICOS, HIPNÓTICOS. Mecanismo de toxicidad, diagnóstico y tratamiento.

TEMA 7.- INTOXICACIONES PRODUCIDAS POR FÁRMACOS ANTIDEPRESIVOS Y ANTIMANIACOS. Mecanismo de toxicidad, diagnóstico y tratamiento.

TEMA 8.- INTOXICACIÓN PRODUCIDAS POR FÁRMACOS ANTIINFLAMATORIOS NO ESTEROÍDICOS. Mecanismo de toxicidad, diagnóstico y tratamiento.

TEMA 9.- INTOXICACIÓN PRODUCIDAS POR FÁRMACOS QUE ACTÚAN EN EL SISTEMA CARDIOVASCULAR. Mecanismo de toxicidad, diagnóstico y tratamiento.

TEMA 10.- DROGAS DE ABUSO (I): INTOXICACIÓN POR SUSTANCIAS DEPRESORAS Y PSICOTOMIMÉTICAS (Heroína y otros derivados opioides, Cannabis, LSD y otros alucinógenos). Mecanismo de toxicidad, diagnóstico y tratamiento.

TEMA 11.- DROGAS DE ABUSO (II): INTOXICACIÓN POR SUSTANCIAS PSICOESTIMULANTES (Cocaína, derivados anfetamínicos y drogas de diseño). Mecanismo de toxicidad, diagnóstico y tratamiento.

TEMA 12.- TOXICIDAD DE PLANTAS MEDICINALES. Mecanismo de toxicidad, diagnóstico y tratamiento.

TEMA 13.- TOXICOLOGÍA ALIMENTARIA. Concepto. Clasificación de los tóxicos de origen alimentario. Marco legal. Organismos Internacionales. Agencias reguladoras. Redes de alerta.

TEMA 14.- ANÁLISIS DE RIESGOS ALIMENTARIOS. Concepto de riesgo y peligro. Evaluación, gestión y comunicación del riesgo.

TEMA 15.- ALÉRGENOS ALIMENTARIOS. Sustancias causantes de alergias alimentarias. Intolerancias alimentarias.

TEMA 16.- FACTORES ANTINUTRICIONALES. Inhibidores enzimáticos. Sustancias que interfieren en la asimilación de minerales. Sustancias que interaccionan con vitaminas. Sustancias con actividad polivalente.

TEMA 17.- TÓXICOS NATURALES EN ALIMENTOS DE ORIGEN VEGETAL y EN HONGOS SUPERIORES. Lectinas. Alcaloides. Glucósidos. Otros. Riesgos toxicológicos derivados del consumo de hongos.

TEMA 18.- TÓXICOS NATURALES EN ALIMENTOS DE ORIGEN ANIMAL: Toxinas en pescados y mariscos. Ictiotoxismos. Intoxicaciones derivadas del consumo de moluscos: PSP, DSP, ASP, NSP, y otras. Otras intoxicaciones.

TEMA 19.- MICOTOXINAS Y TOXINAS BACTERIANAS. Factores que favorecen la contaminación alimentaria. Alimentos implicados. Especies productoras. Principales toxinas. Mecanismos de acción y efectos tóxicos en el organismo humano.

TEMA 20.- METALES. Estudio de los principales metales y metaloides contaminantes (plomo, cadmio, mercurio, arsénico) en alimentos. Mecanismo de acción y principales efectos tóxicos en el organismo humano.

TEMA 21.- CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES. Estudio de los principales contaminantes (Dioxinas, PCBs) en alimentos. Mecanismo de acción y principales efectos tóxicos en el organismo humano. Legislación: Contenidos máximos permitidos en los alimentos.

TEMA 22.- RESIDUOS TÓXICOS DE ORIGEN AGROPECUARIO. Fertilizantes, plaguicidas. Mecanismos de acción y efectos tóxicos en el organismo humano. Límites máximos de residuos en alimentos.

TEMA 23.- TÓXICOS PRODUCIDOS POR EL PROCESADO O ALTERACIÓN DE LOS ALIMENTOS. Hidrocarburos aromáticos policíclicos. Aminas heterocíclicas. Acrilamida. Aminas biógenas. Productos de la oxidación de lípidos. Otros. Factores que favorecen su formación. Incidencia en la salud. Prevención.

TEMA 24.- TOXICOLOGÍA DE ADITIVOS. Reacciones adversas producidas por determinados aditivos alimentarios.

TEMA 25.- TÓXICOS PRODUCIDOS POR MIGRACIÓN DE ENVASES. Materiales en contacto con los alimentos. Límites máximos de migración.

TEMA 26.- RIESGO TOXICOLÓGICO POR CONSUMO DE ALCOHOL. Toxicidad del alcohol etílico y metílico.

TEMA 27.- TOXICOLOGÍA AMBIENTAL. Introducción. Conceptos básicos de Toxicología Ambiental. Clasificación de contaminantes. Rutas de exposición. Población expuesta. Impactos ambientales.

TEMA 28.- TOXICOS AMBIENTALES: Contaminantes atmosféricos, Sustancias inorgánicas y Sustancias orgánicas. Fuentes y efectos en la Salud humana y en el Medioambiente.

TEMA 29.- PROPIEDADES DE LOS TOXICOS QUE DETERMINAN SU TOXICIDAD Características organolépticas, físicas y químicas de los tóxicos ambientales. Coeficientes de reparto.

TEMA 30.- CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO RECEPTOR. Transporte, movilidad y disponibilidad de las sustancias tóxicas en el Medioambiente. Bioacumulación, Bioconcentración, Biomagnificación y Persistencia.

TEMA 31.- EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES. Estimación de la exposición. Evaluación de la toxicidad. Caracterización del riesgo ecotoxicológico.

TEMA 32.- GESTIÓN DE RIESGOS. Remediación y prevención de la contaminación del suelo. Técnicas de contención, confinamiento y saneamiento.

TEMA 33.- REMEDIACIÓN Y PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA. Depuración. Tecnologías convencionales y emergentes.

TEMA 34.- TÉCNICAS DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA. Captación. Adsorción. Combustión/oxidación.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS:

- Ensayo de detección *in vitro* de la toxicidad de fármacos excretados por orina.
- Detección de cannabinoides en muestras vegetales por Cromatografía en capa fina.
- Análisis de nitratos y nitritos en agua de consumo.
- Determinación de sulfitos en vino.
- Supuestos prácticos.

V.- BIBLIOGRAFÍA

ALBERT, LILIA A. (2002). Curso básico de toxicología ambiental. Noriega Editores. Méjico.

CAMEAN, A.M., REPETTO, M. (2006). Toxicología alimentaria. Ed. Diaz de Santos. Madrid.

CAPÓ MARTÍ, M. (2007). Principios de Ecotoxicología. Ed. Tebar.

CONCON, J.M. (1988). Food toxicology. Part A and B. M. Dekker Inc.

DERACHE, R. (1990). Toxicología y seguridad de los alimentos. Ed. Omega. Barcelona.

FREDMAN, B. (1995). Environmental Ecology. Academic Press.

KLAASEN, C.D. y WATKINS III, J.B. (2005). CASARETT & DOULL'S Fundamentos de Toxicología. McGraw-Hill, Madrid, España.

LORENZO, P., LADERO, J.M., LEZA, J.C, LIZASOAIN, I. (2009). Drogodependencias. Ed. Médica Panamericana.

MATEOS-APARICIO, I. (2017). Aditivos alimentarios. Ed.Dextra Editorial, S.L.

MOLL, M. AND MOLL, N. (2006). Compendio de riesgos alimentarios. Ed. Acribia, S.A.

NOGUÉ XARAU, S. (2019). TOXICOLOGÍA CLÍNICA: Toxicología clínica: Bases para el diagnóstico y el tratamiento de las intoxicaciones en servicios de urgencias, áreas de vigilancia intensiva y unidades de toxicología. Elsevier. ISBN: 9788491133407 / 8491133402

PEÑA, E. & GÓMEZ, E. (2005). Toxicología Ambiental: Seguridad química. Asociación Española de Toxicología. CD.ROM. Madrid.

REPETTO, M. (1995). Toxicología Avanzada. Editorial Díaz de Santos, S.A., Madrid, España.

REPETTO, M. (1997). Toxicología Fundamental. Tercera Edición. Ediciones Díaz de Santos, S.A., Madrid.

SHIBAMOTO, T.; BJELDANES, L. (1996). “Introducción a la toxicología de los alimentos”. Ed. Acribia SA. Zaragoza.

STANLEY, T. OMAYE. (2004). Food and Nutritional toxicology. CRC Press.

PÁGINAS WEB

ALERTAS FARMACÉUTICAS:
http://www.aemps.gob.es/informa/notasInformativas/medicamentosUsoHumano/seguridad/home.htm

AGENCIA ESPAÑOLA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIÓN https://www.aesan.gob.es/

AUTORIDAD EUROPEA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA http://www.efsa.eu.int/

ADMINISTRACIÓN DE ALIMENTOS Y MEDICAMENTOS DE LOS ESTADOS UNIDOS (FDA) http://www.fda.gov/

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN (FAO) http://www.fao.org/

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS) http://www.who.int/

SECRETARÍA CONJUNTA FAO/OMS http://www.codexalimentarius.org/codex-home/es/

THE UNIVERSITY OF ARIZONA http://superfund.pharmacy.arizona.edu/content/toxicologia-ambiental/

LINKS DE LIBROS DE TOXICOLOGÍA SCRIB:

http://es.scribd.com/doc/64215379/Toxicologia-manual

http://es.scribd.com/doc/219028338/Guia-Toxicologia-General-2014docx

http://es.scribd.com/doc/229935945/Guia-Tox-Farmaceutica-2013docx

http://es.scribd.com/doc/154553818/TOXICOLOGIA-FUNDAMENTAL-Repetto-4ta-Ed

www.fetoc.es/asistencia/Toxicologia_clinica_libro.pdf

http://es.scribd.com/doc/54027447/Introduccion-a-La-Toxicologia-Ambiental

VI.- COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS *(Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior, MECES y contenidas en el Anexo I del Real Decreto 1393/2007.):*

- CB1.- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- CB2.- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

- CB3.- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4.- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5.- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

COMPETENCIAS GENERALES:

- CG1.- Identificar, diseñar, obtener, analizar, controlar y producir fármacos y medicamentos, así como otros productos y materias primas de interés sanitario de uso humano o veterinario.
- CG2.- Evaluar los efectos terapéuticos y tóxicos de sustancias con actividad farmacológica.
- CG3.- Saber aplicar el método científico y adquirir habilidades en el manejo de la legislación, fuentes de información, bibliografía, elaboración de protocolos y demás aspectos que se consideran necesarios para el diseño y evaluación crítica de ensayos preclínicos y clínicos.
- CG4.- Diseñar, preparar, suministrar y dispensar medicamentos y otros productos de interés sanitario.
- CG5.- Prestar consejo terapéutico en farmacoterapia y dietoterapia, así como en el ámbito nutricional y alimentario en los establecimientos en los que presten servicios.
- CG6.- Promover el uso racional de los medicamentos y productos sanitarios, así como adquirir conocimientos básicos en gestión clínica, economía de la salud y uso eficiente de los recursos sanitarios.
- CG7.- Identificar, evaluar y valorar los problemas relacionados con fármacos y medicamentos, así como participar en las actividades de farmacovigilancia.
- CG8.- Llevar a cabo las actividades de farmacia clínica y social, siguiendo el ciclo de atención farmacéutica.
- CG9.- Intervenir en las actividades de promoción de la salud, prevención de enfermedad, en el ámbito individual, familiar y comunitario; con una visión integral y multiprofesional del proceso salud-enfermedad.
- CG10.- Diseñar, aplicar y evaluar reactivos, métodos y técnicas analíticas clínicas, conociendo los fundamentos básicos de los análisis clínicos y las características y contenidos de los dictámenes de diagnóstico de laboratorio.
- CG11.- Evaluar los efectos toxicológicos de sustancias y diseñar y aplicar las pruebas y análisis correspondientes.
- CG12.- Desarrollar análisis higiénico-sanitarios, especialmente los

relacionados con los alimentos y medioambiente.

- CG13.- Desarrollar habilidades de comunicación e información, tanto oral como escrita, para tratar con pacientes y usuarios del centro donde desempeñe su actividad profesional. Promover las capacidades de trabajo y colaboración en equipos multidisciplinares y las relacionadas con otros profesionales sanitarios.
- CG14.- Conocer los principios éticos y deontológicos según las disposiciones legislativas, reglamentarias y administrativas que rigen el ejercicio profesional, comprendiendo las implicaciones éticas de la salud en un contexto social en transformación.
- CG15.- Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar la competencia profesional, prestando especial importancia al autoaprendizaje de nuevos conocimientos basándose en la evidencia científica

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CEM2.- Conocer y comprender los fundamentos básicos de los análisis clínicos y las características y contenidos de los dictámenes del diagnóstico de laboratorio.
- CEM5.- Conocer y comprender las técnicas utilizadas en el diseño y evaluación de los ensayos preclínicos y clínicos.
- CEM7.- Promover el uso racional del medicamento y productos sanitarios.
- CEM11.- Evaluar los efectos toxicológicos de sustancias y diseñar y aplicar las pruebas y análisis correspondientes.
- CEM13.- Conocer y comprender la estructura y función del cuerpo humano, así como los mecanismos generales de la enfermedad, alteraciones moleculares, estructurales y funcionales, expresión sindrómica y herramientas terapéuticas para restaurar la salud.
- CEM14.- Conocer la Naturaleza, mecanismo de acción y efecto de los tóxicos, así como los recursos en caso de intoxicación.
- CEM15.- Conocer las Técnicas analíticas relacionadas con diagnóstico de laboratorio, tóxicos, alimentos y medioambiente.
- CEM16.- Conocimiento de las bases del análisis del riesgo (identificación de la peligrosidad, dosis-respuesta, exposición y caracterización del riesgo, manejo y gestión) de medicamentos y otros agentes no-terapéuticos
- CT7 a CT22.- Todas las competencias transversales para todas las materias.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES:

- CT7.- Elaborar y redactar informes de carácter científico.
- CT8.- Demostrar razonamiento crítico y autocrítico.

- CT9.- Gestionar información científica de calidad, bibliografía, bases de datos especializadas y recursos accesibles a través de Internet. Dominar técnicas de recuperación de información relativas a fuentes de información primarias y secundarias
- CT10.- Incorporar a sus conductas los principios éticos que rigen la investigación y la práctica profesional.
- CT11.- Adquirir conciencia de los riesgos y problemas medioambientales que conlleva su ejercicio profesional.
- CT12.- Utilizar las herramientas y los programas informáticos que facilitan el tratamiento de los resultados experimentales.
- CT13.- Comprensión lectora y auditiva, producción oral y escrita que le permita desenvolverse en un contexto profesional en inglés. Interpretación de textos en inglés técnico y científico en el ámbito de la investigación. Comunicarse en español y en inglés utilizando los medios audiovisuales habituales.
- CT14.- Defender los puntos de vista personales apoyándose en conocimientos científicos.
- CT15.- Integrar conocimientos y aplicarlos a la resolución de problemas utilizando el método científico.
- CT16.- Adquirir capacidad de organización, planificación y ejecución.
- CT17.- Desarrollo de la capacidad de trabajo autónomo o en equipo en respuesta a las necesidades específicas de cada situación.
- CT18.- Desenvolverse en un contexto internacional y multicultural.
- CT19.- Progresar en su habilidad para el trabajo en grupos multidisciplinares.
- CT20.- Perseguir objetivos de calidad en el desarrollo de su actividad profesional.
- CT21.- Adquirir capacidad para la toma de decisiones y de dirección de recursos humanos.
- CT22.- Ser capaz de mostrar creatividad, iniciativa y espíritu emprendedor para afrontar los retos de su actividad como farmacéutico/a.

VII.- RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Conocer y comprender los fundamentos de la Toxicología.
2. Conocer las bases de la etiología general de las intoxicaciones más comunes y el tratamiento.
3. Saber usar las técnicas y métodos fundamentales para la investigación toxicológica (toma de muestras, diagnóstico de laboratorio, tóxicos, alimentos y medioambiente).

4. Saber diseñar los protocolos de los ensayos de toxicidad en animales experimentales para asegurar la seguridad a corto y largo plazo de los medicamentos u otros productos antes de que se comercialicen.
5. Saber interpretar los resultados de los ensayos de toxicidad *in vivo* e *in vitro* en la evaluación de un nuevo medicamento.
6. Conocer los biomarcadores básicos de toxicidad.
7. Identificar los efectos tóxicos derivados de la exposición a distintas sustancias tóxicas.
8. Identificar los efectos tóxicos derivados del consumo de fármacos y drogas de abuso.
9. Desarrollar la evaluación de dicho riesgo para prevenir y tratar las intoxicaciones.
10. Desarrollar los mejores tratamientos en el caso de que ocurra intoxicación por una sobredosis o por un uso prolongado de un medicamento o un agente no-terapéutico.
11. Saber determinar el rango de exposición que es seguro y el nivel de exposición que puede ser peligroso para la salud humana y el medioambiente de un medicamento o un agente químico no-terapéutico.
12. Saber comunicar resultados y conclusiones.
13. Saber realizar un informe de experto en materia de seguridad de un medicamento.
14. Comprender los importantes retos actuales de la Toxicología en la evaluación de la seguridad de los medicamentos, productos de uso doméstico y los efectos de la exposición accidental y ocupacional a sustancias naturales y sintéticas.
15. Conocimiento y manejo de las fuentes de información electrónicas en Toxicología.
16. Desarrollar el hábito de consulta electrónica de bases de datos, normas reglamentarias y bibliografía en relación a la toxicidad potencial de medicamentos y otros agentes químicos no-terapéuticos.
17. Ser capaz de establecer buenas relaciones con otros miembros del grupo y trabajar en equipo.
18. Ser consciente de la importancia de su participación activa en el proceso de su propio desarrollo intelectual y científico.

VIII.- HORAS DE TRABAJO POR ACTIVIDAD FORMATIVA

Actividades formativas	Metodología	Horas	ECTS	Relación con las competencias (**)
Clase magistral	Explicación de fundamentos teóricos, haciendo uso de herramientas informáticas	37	1,48	Competencias: CEM2, CEM5, CEM7, CEM11, CEM13-CEM16 Resultados de aprendizaje: 1-11
Clases prácticas en laboratorio y en aula de informática	Aplicación a nivel experimental de los conocimientos adquiridos.	15	0,6	Competencias: CEM5, CEM11,CEM15,CEM16 Resultados de aprendizaje: 1-18
Seminarios	Presentación y discusión de casos prácticos. Exposiciones.	3	0,12	Competencias: CEM2, CEM5, CEM7, CEM11, CEM13-CEM16 Resultados de aprendizaje: 4-11
Aprendizaje virtual	Aprendizaje no presencial interactivo a través del campus virtual	5	0,2	Competencias: CEM2, CEM5, CEM7, CEM11, CEM13-CEM16 Resultados de aprendizaje: 1-16
Tutorías individuales y colectivas	Orientación y resolución de dudas.	10	0,4	Competencias: CEM2, CEM5, CEM7, CEM11, CEM13-CEM16 Resultados de aprendizaje: 1-11
Trabajo personal	Estudio. Búsqueda bibliográfica.	75	3,0	Competencias: CEM2, CEM5, CEM7, CEM11, CEM13-CEM16 Resultados de aprendizaje: 2-16
Examen	Pruebas orales y escritas.	5	0,2	Competencias: CEM2, CEM5, CEM7, CEM11, CEM13-CEM16 Resultados de aprendizaje: 1-11

(**) Además de las competencias indicadas, todas las actividades formativas permiten adquirir las competencias básicas CB1 a CB5, las generales CG1 a CG15 y las transversales CT7 a CT22.

IX.- METODOLOGÍA

Las clases magistrales se impartirán a cada uno de los grupos completos, y en ellas se darán a conocer al alumno los contenidos fundamentales de la asignatura. Al comienzo de cada tema se expondrán claramente el programa y los objetivos principales del mismo. Para facilitar la labor de seguimiento por parte del alumno de las clases magistrales se le proporcionará el material docente necesario en el Campus Virtual.
En *los seminarios*, se resolverán ejercicios y cuestiones que ejemplifiquen los contenidos desarrollados en las clases magistrales.
Las clases prácticas en el laboratorio, impartidas a grupos de 12 alumnos, priorizan la realización por parte del estudiante de las actividades prácticas que supongan la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos: prácticas de laboratorio y supuestos prácticos.
Se utilizará el *Campus Virtual* para permitir una comunicación fluida entre profesores y alumnos y como instrumento para poner a disposición de los alumnos el material considerado de interés.

X.- EVALUACIÓN

En el proceso de Evaluación NORMALIZADO se evaluarán tanto los contenidos teóricos como los prácticos. Los contenidos teóricos tendrán un valor máximo del 90% del total de la nota del alumno (85% examen de teoría + 5% actividades propuestas a lo largo de la asignatura, solo aplicable sobre una nota superior a 5 en el examen teórico), mientras que el 10% restante, corresponderá a los contenidos prácticos.
Con el objetivo de potenciar la adquisición de competencias y capacidades del alumnado, los profesores, en los casos que los estimen oportuno, podrán optar por una EVALUACIÓN CONTINUA, en la que el porcentaje correspondiente a los contenidos teóricos, puedan ser alcanzados a través de pruebas objetivas y/u otras actividades dirigidas.
En cualquier caso, para la superación de la disciplina, los alumnos, deberán obtener una nota de 5 o superior, de forma separada, tanto en los contenidos prácticos como en el examen teórico.

ACLARACIÓN.- Tanto la suplantación de identidad como la copia, acción o actividad fraudulenta durante un examen conllevará el suspenso de la asignatura correspondiente en la presente convocatoria. La utilización o presencia de apuntes, libros de texto, calculadoras, teléfonos móviles u otros medios que no hayan sido expresamente autorizados por el profesor en el enunciado del examen se considerará como una actividad fraudulenta. En cualquiera de estas circunstancias, la infracción podrá ser objeto del correspondiente expediente informativo y en su caso sancionador a la Inspección de Servicios de la UCM.